



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05081502 A**(43) Date of publication of application: **02.04.93**

(51) Int. Cl. **G07C 3/00**
G06F 15/21

(21) Application number: **03211118**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(22) Date of filing: **22.08.91**(72) Inventor: **UMEZAWA SADAO****(54) CENTRALIZED LIFE MANAGING SYSTEM FOR EQUIPMENT**

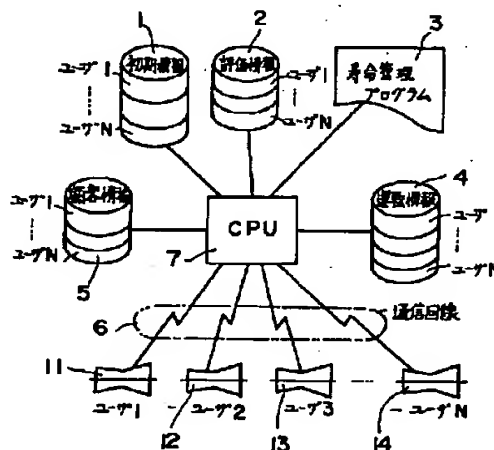
communication line at the data display device at the customer's side.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

PURPOSE: To rationally and intentionally operate the life management of plural equipments arranged at many customers.

CONSTITUTION: An equipment 11 or the like is equipped with a working data transmitting function, and data are mutually transmitted and received between a CPU 7 provided at a maker side and a communication line 6. The CPU 7 is equipped with an initial information file 1 of the information at the time of manufacturing the equipment 11 or the like, working information file 4 of the working data, evaluation information file 2 of the data concerned with the influence of the fault of parts on a system, customer information file 5 of the data concerned with the influence of the fault of the equipment on the customer's equipment, and life managing program 3 for calculating the life consumption rate of the parts. Then, the life consumption rate of the parts is calculated from the initial information and the working information, and the time of the occurrence of the fault of the parts, the degree of the influence on the equipment, the degree of the influence on the customer's equipment is displayed through the



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-81502

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 7 C 3/00

G 0 6 F 15/21

識別記号

庁内整理番号

9146-3E

R 7218-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-211118

(22)出願日 平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 梅沢 貞夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

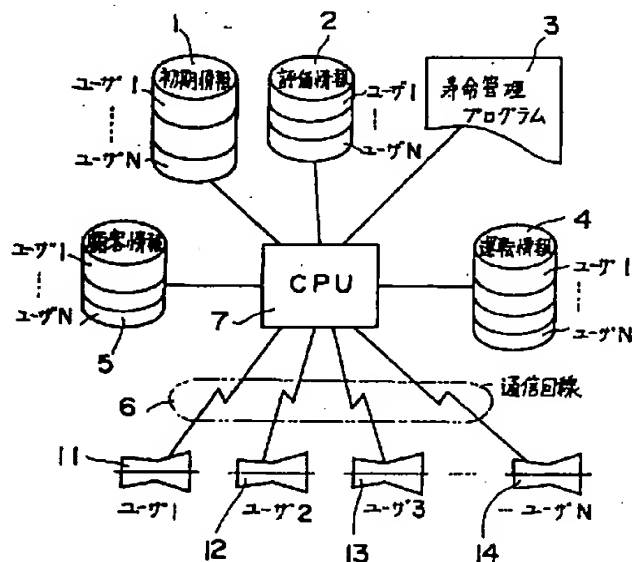
(74)代理人 弁理士 鷗沼 辰之

(54)【発明の名称】 機器の集中寿命管理システム

(57)【要約】

【目的】 多数の顧客に設置された複数台の機器について、合理的かつ計画的に寿命管理を行なう。

【構成】 機器11等に運転データ送信機能を設け、メーカ側に備えたCPU7と通信回線6でデータを相互に送受信させる。CPU7は、機器11等の製造時情報の初期情報ファイル1、運転データの運転情報ファイル4、部品の故障がシステムに与える影響に関するデータの評価情報ファイル2、機器の故障が顧客設備に与える影響に関するデータの顧客情報ファイル5、部品の寿命消費率算出の寿命管理プログラム3を備え、初期情報と運転情報とから部品の寿命消費率を算出し、部品の故障に到達する時期、機器への影響度、顧客設備への影響度を通信回線を通して顧客側のデータ表示装置に表示させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行程度を前記顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、前記部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、

前記部品の予想される故障形態および当該故障が機器全体に及ぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、

顧客の設備全体と前記機器との関連を表すデータを格納する顧客情報ファイルと、

通信回線を介して得られる運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する運転情報ファイルと、

前記運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については前記評価情報および顧客情報に基づいて故障形態と当該故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に前記部品と前記故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えたことを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項2】 顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行程度を前記顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、顧客の設備全体と前記機器との関連を表すデータを格納する顧客情報ファイルと、運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する運転情報ファイルとを前記顧客側に備え、

前記部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、前記部品の予想される故障形態および当該故障が機器全体に及ぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、前記運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については前記評価情報および顧客情報に基づいて故障形態と当該故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に前記部品と前記故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えたことを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項3】 請求項1または2に記載の機器寿命集中管理システムにおいて、

前記機器が、運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する可搬式の記録媒体に記録する記録装置を備えたガスタービンであることを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項4】 顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行程度を前記顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、個々の顧客の機器の構成部品の温度、振動等の継続的な運転データを可搬式の記録媒体に記録する記録装置をそれぞれの前記機器に備え、

記録媒体の運転データを前記中央処理装置に送信するための入出力装置を幾つかの顧客毎に備えた中継基地を設け、

送信されて来た前記データを格納する運転情報ファイルと、前記部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、前記部品の予想される故障形態および当該故障が機器全体に及ぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、前記運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については前記評価情報および顧客情報に基づいて故障形態と当該故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に前記部品と前記故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えたことを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項5】 請求項4に記載の機器寿命集中管理システムにおいて、

前記中継基地が、ガソリンスタンドであることを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項6】 請求項4または5に記載の機器寿命集中管理システムにおいて、

前記機器が、運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する可搬式の記録媒体に記録する記録装置を備えた車両であることを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項7】 顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行程度を前記顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、個々の顧客の複数機器の運転データを格納する運転情報ファイルと、前記顧客により異なる部品管理手順により前記運転情報を処理する副中央処理装置とを前記顧客側に設け、

前記部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、前記部品の予想される故障形態およびそれが機器全体におよぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、前記副中央処理装置により前処理された運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については前記評価情報および顧客情報に基づいて故障形態と当該故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に前記部品と前記故障

10

20

30

40

50

の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えたことを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項8】 請求項7に記載の機器寿命集中管理システムにおいて、

前記機器が、運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する可搬式の記録媒体に記録する記録装置を備えた航空機であることを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれか一項に記載の機器寿命集中管理システムにおいて、

前記初期情報ファイル、評価情報ファイル、寿命管理プログラムファイルのファイル群と運転情報ファイル、顧客情報ファイルのファイル群とは中央処理装置を介して相互に参照可能とし、ファイル内のデータは中央処理装置上でのみ参照可能とし、各ファイル群の相手側のデータを判読可能な形態では出力不可能とするプロテクト手段を備えたことを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか一項に記載の機器寿命集中管理システムにおいて、

各顧客の部品の劣化または寿命消費の進行度を予測した結果に基づき、当該部品のストック量や製造工程を管理する手段を備えたことを特徴とする機器寿命集中管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、機器寿命管理システムに係り、特に、多数の顧客に設置された複数台の機器について、寿命管理を集中的かつ効果的に行なう方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、機器を構成する部品の寿命管理は、機器を定期的に停止して行なう定期点検において、不具合の生じている部分を交換したり修理したりする方法で行われている。

【0003】 また、特開昭 60-205663号には、複数のプラントの機器を対象とした予防保全システムが示されている。この例においては、大規模システムの多数の機器の保全データをコンピュータで処理して記憶し、予防保全の時期を一覧表の形で出力し、人手による処理のミスや記入漏れ等を防止する技術が述べられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 大部分の機器は、顧客毎に使用条件が大幅に異なるので、基本的には顧客自身が個々の機器の運転状況を把握し、部品の寿命を判定する必要がある。しかし、一般的に顧客は、機器の寿命という問題に関しては専門家ではないことが多く、高度な寿命評価は困難である。そこで、メーカーが持つ高度な寿

命評価技術をエキスパートシステムとしてプログラム化し、顧客に提供することも試みられているが、多様な顧客に対してその個々のシステムをメンテナンスしていくことは困難である。さらに、寿命評価技術は年々進歩し改良されていくのに、古い顧客は遅れた寿命評価技術で部品の寿命を管理することになるという問題がある。

【0005】 本発明の目的は、メーカーの経験やノウハウやデータベース等に支援された高度な寿命判定技術を、全ての顧客に常に最新の状態で適用でき、しかも顧客自身は専門外の寿命管理に煩わされる必要のない機器寿命集中管理システムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、機器メーカーが個々の顧客毎にその機器および部品の初期情報ファイル（設計、製造、検査データ）、評価情報ファイル（故障がシステムに与える影響に関するデータ）、顧客情報ファイル（顧客設備とその機器の関連データ）運転情報ファイル（温度、振動等の運転データ）を用意し、またその時点で確立されている最新の技術に基づいて機器および部品の劣化または寿命消費の進行度を評価する手順を定め、それをプログラム化してプログラムファイルに格納しておき、これらの諸ファイルを相互に参照可能なように接続したコンピュータシステムとして構築し、このシステムと個々の顧客の機器とを通信手段によって接続し、通信手段を通じて運転データを運転情報ファイルに格納し、それをプログラムに入力して寿命を予測することによって達成される。

【0007】 すなわち、本発明は、上記目的を達成するために、顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行程度を顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、部品の予想される故障形態およびその故障が機器全体に及ぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、顧客の設備全体と前記機器との関連を表すデータを格納する顧客情報ファイルと、通信回線を介して得られる運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する運転情報ファイルと、運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については評価情報および顧客情報に基づいて故障形態とその故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に部品と故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えた機器寿命集中管理システムを提案するものである。

【0008】 本発明は、また、上記目的を達成するために、顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行程度を顧客側と通信回線を介

して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、顧客の設備全体と機器との関連を表すデータを格納する顧客情報ファイルと、運転中の機器の構成部品の温度、振動等の継続的なデータを格納する運転情報ファイルとを顧客側に備え、部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、部品の予想される故障形態およびその故障が機器全体に及ぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については評価情報および顧客情報に基づいて故障形態とその故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に部品と故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えた機器寿命集中管理システムを提案するものである。

【0009】本発明は、さらに、上記目的を達成するために、顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行度を顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、個々の顧客の機器の構成部品の温度、振動等の継続的な運転データを可搬式の記録媒体に記録する記録装置をそれぞれの前記機器に備え、記録媒体の運転データを中央処理装置に送信するための入出力装置を幾つかの顧客毎に備えた中継基地を設け、送信されて来た前記データを格納する運転情報ファイルと、部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、部品の予想される故障形態およびその故障が機器全体に及ぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については評価情報および顧客情報に基づいて故障形態とその故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に部品と故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えた機器寿命集中管理システムを提案するものである。

【0010】本発明は、他に、上記目的を達成するために、顧客側の未だ故障に至っていない機器の構成部品の劣化または寿命消費の進行度を顧客側と通信回線を介して接続された中央処理装置側で予測し取替えや補修の指示を出す寿命管理システムにおいて、個々の顧客の複数機器の運転データを格納する運転情報ファイルと、顧客により異なる部品管理手順により運転情報を処理する副中央処理装置とを顧客側に設け、部品の設計、製造、検査データを格納する初期情報ファイルと、部品の予想される故障形態およびそれが機器全体におよぼす影響度を表すデータを格納する評価情報ファイルと、副中央処

理装置により前処理された運転情報および初期情報に基づいて各部品毎の劣化または寿命消費の進行度を求め、進行度が一定の値を超えた部品については評価情報および顧客情報に基づいて故障形態とその故障が機器全体と顧客の設備全体に及ぼす影響度とを算出し、各顧客に部品と故障の影響度と進行度が故障の段階に到達する時期とに関する情報を提供する寿命管理プログラムファイルとを中央処理装置側に備えた機器寿命集中管理システムを提案するものである。

【0011】

【作用】次に、図1のフローチャートを参照して、本発明による機器寿命集中管理システムの処理手順の概要を説明する。本システムは予め設定されたスケジュールに従って、顧客(I)と通信回線とを接続する。顧客(I)の機器の運転データを通信回線を介してシステムに受信し、運転情報ファイルに格納する。運転情報ファイルから過去の運転データと新たに受信したデータとを読み出し、初期情報ファイルから顧客の初期情報を読み出す。寿命管理プログラムを呼び出してこれらのデータを入力し、各部品(J)の寿命消費率 $\Phi(J)$ を算出する。 $\Phi(J)$ を予め設定してある限界寿命消費率 $\Phi_c(J)$ と比較し、 $\Phi_c(J)$ を越える部品があれば、評価情報ファイルを参照してその部品の故障発生予想時期 $\tau(J)$ とその故障が機器に及ぼす影響度 $\phi(J)$ を算出する。全ての部品について評価が完了したら、 $\phi(J)$ の最大値 ϕ_{max} を算出する。 ϕ_{max} を予め設定してある限界機器影響度 ϕ_c と比較し、 ϕ_c を越える場合は、顧客情報ファイルを参照してその機器が顧客のプラント全体に及ぼす影響度 $\eta(I)$ を算出する。全ての評価が完了したら、通信回線を介して顧客のデータ表示装置に、 $\Phi(J)$ 、 $\tau(J)$ 、 $\phi(J)$ 、 ϕ_{max} 、 $\eta(I)$ 等の情報を表示させる。

【0012】本発明においては、機器および部品の劣化や寿命消費の進行度は、個々の顧客から通信手段を介して送られてくる機器の運転データとそれを製造した時の記録とに基づいて予測され、顧客の元に送り返されてくるので、顧客自身が部品の寿命管理に煩わされる必要がない。

【0013】また、メーカーはその経験やノウハウやデータベース等を豊富に持っており、それらに支援された高度な寿命予測技術をメーカー自身のコンピュータシステムに組み込んでおくことができ、技術の改良などがあっても即座に対応し、それを全ての顧客の機器に適用することが可能である。

【0014】

【実施例】本発明による機器寿命集中管理システムの一実施例を図2により説明する。本実施例は、本発明をガスタービンに適用した場合を示している。図2において、各ファイル1～5は磁気ディスクである。初期情報ファイル1は、既納ガスタービンの設計、製造、検査データを、各顧客単位に区分して格納している。評価情報

ファイル2は、ガスタービンの各部品が故障または損傷した場合、ガスタービン全体の機能、性能に及ぼす影響の度合いを予め分析した結果を、各顧客単位に格納している。プログラムファイル3は、予めその時点で確立された最新の寿命予測技術に基づいて、ガスタービンの各部品の寿命を製造時のデータと運転経過データとから予測する手順を定め、それをプログラム化し格納してある。運転情報ファイル4は、各顧客単位に記録スペースを確保してある。顧客情報ファイル5は、ガスタービンが故障または機能の一部が低下した場合に顧客のプラント全体の機能に及ぼす影響の度合いを予め分析した結果を格納している。

【0015】ガスタービン11~14は各顧客に納入された後、顧客のスケジュールに従って運転される。その運転データ、例えば各部の温度、圧力、振動等のデータは、ここでは図示していないが各ガスタービンに取付けられた監視計器により測定され、デジタル値に変換され、公衆通信回線6を通して、例えばメーカに設置された中央処理装置すなわちCPU7に定期的に送られる。CPU7は、汎用または専用コンピュータであり、公衆通信回線6との接続手段を備えている。また、前記各ファイル1~5とも接続されている。

【0016】本システム全体は、CPU7がプログラムファイル3から寿命管理プログラムをロードすることにより制御される。CPU7が制御信号を出力すると、予め設定されたスケジュールに従い、順次各顧客との通信回線6が接続され、運転データがCPU7に送信される。CPU7はそのデータを運転情報ファイル4の所定のスペースに格納するとともに、その顧客の初期情報ファイル1を参照して各部品の設計、製造、検査データを読み出し、運転データとともに寿命管理プログラムに入力して、各部品毎の劣化や寿命消費の進行度を算出する。進行度が予め設定された値に達した部品については、部品故障の段階に到達する時期を算出し、次に評価情報ファイル2から各部品の予想される故障形態と、それがガスタービンの機能または性能に及ぼす影響度のデータを読み出す。その結果、ガスタービンの機能または性能が予め設定されたレベル以下にダウンすると予想される場合は、それが顧客のプラント全体に及ぼす影響度のデータを顧客情報ファイル5から読み出す。このようにして得られたデータすなわち劣化または寿命消費の進行度が一定値を超えた部品のリスト、その部品が故障と判断される状態に到達する時期、故障に到達した場合にガスタービンの機能または性能に及ぼす影響、それが顧客のプラント全体に及ぼす影響に関する情報等を、公衆通信回線6を通じて、その顧客のガスタービン運転監視盤に送信し、ここでは図示していないが運転監視盤に備えられたデータ表示装置に表示させる。

【0017】本実施例によれば、過酷な条件下で運転されしかもタービン翼等の部品が破壊すれば重大な損害を

蒙る恐れのあるガスタービンに関し、顧客はガスタービンメーカの長年蓄積された経験やノウハウやデータベースに基づく寿命診断を常時受けられ、顧客自身が専門外の寿命管理に煩わされる必要がなくなる。

【0018】また、メーカにとっても寿命予測技術に進歩改良があった場合、メーカ自身のプログラムを修正するだけで良く、各顧客毎のプログラムのメンテナンスが不要になる。

【0019】図3は、本発明による機器寿命集中管理システムの他の実施例を示す系統図である。具体的には、車両部品の寿命管理システムに適用した例を示している。本実施例の場合、図2の実施例と異なる点は、まず、車両の場合は車両が単独で使われ、その機能が中継基地すなわちガソリンスタンドの設備と直接の関係を持たないと考えられるので、顧客情報ファイル5が省略されていることである。次に、車両の場合は常に移動するものであるから、図2のように機器とCPU7とを直接公衆通信回線6で接続することは得策でない。図3において、個々の顧客の車両21~23にはエンジンその他の機器または部品の運転状態をモニタリングする各種計器からの運転データを、フロッピーディスク等の可搬式の記録媒体8に記録する記録装置15が設けられている。この記録媒体8には部品の寿命を予測する際に必要なデータが、所定の時間間隔毎に記録される。

【0020】各顧客は適当な時期にその記録媒体8を取り出し、ガソリンスタンド等の中継基地9に設けられた入出力装置10にローディングする。入出力装置10は、公衆通信回線6により、メーカに備えられたCPU7と接続可能になっている。顧客がアクセスした時だけ回線が接続されて、記録媒体8の内容が回線を通じてCPU7に送信される。CPU7はそのデータを読み取って顧客を識別し、データを顧客の運転情報ファイル4に格納するとともに、初期情報ファイル1からその顧客のその部品に関する設計、製造、検査データを読み出し、寿命管理プログラムに入力する。このようにして得られた部品の劣化や寿命消費の進行度が一定値を超えた部品のリスト、その部品が故障と判断される状態に到達する時期、故障に到達した場合にその車両の機能または性能に及ぼす影響に関する情報等を、公衆通信回線6を通じて、その顧客の中継基地9に送信し、そこに備えられたデータ表示装置に表示させる。

【0021】本実施例によれば、車両のように常に移動する機器についても、メーカの経験やノウハウに基づいた高度な寿命管理システムのサービスを受けられる。また、中継基地をガソリンスタンドとしたので、顧客はガソリン補給のついでに上記サービスを利用できる。さらに、メーカについても不特定多数の車両の運転状況と部品の劣化の進行度とを常時把握でき、交換部品のストックや製造工程の管理が合理的になる。

【0022】図4は、本発明による機器寿命集中管理シ

システムの他の実施例を示しており、図2実施例の変形例である。図2と異なる点は、顧客情報ファイル5と運転情報ファイル4とを各顧客毎に単独のファイルとし、それらファイルを各顧客のガスタービンの運転監視盤側に備えるようにしたことである。

【0023】本実施例においては、各顧客のガスタービン運転データは顧客側に置かれた運転情報ファイル4に格納され、運転情報ファイル4と顧客情報ファイル5とは、公衆通信回線6により、例えばメーカに設置されたCPU7と接続可能なように構成される。各顧客は、適宜公衆通信回線6を接続してCPU7にアクセスし、寿命管理プログラムを呼出し、顧客毎に区分けされた初期情報ファイル1と評価情報ファイル2を参照し、顧客自身の持つ運転情報ファイル4から読み出された運転データを寿命管理プログラムに入力し、部品の寿命消費の進行度等に関する情報を入手できる。一方、メーカ側も、適宜公衆通信回線6を接続して必要な顧客の運転情報ファイル4と顧客情報ファイル5とにアクセスし、顧客のガスタービンに関して部品の寿命消費の進行度を算出し、その結果を顧客側の運転監視盤に設けられた表示装置に表示できる。

【0024】各ファイル群は、初期情報ファイル1、評価情報ファイル2、プログラムファイル3からなるメーカ側ファイル群と、顧客情報ファイル5、運転情報ファイル4からなる顧客側ファイル群とに区別され、各ファイルはCPU7の主記憶装置上では相互に参照可能になっている。しかし、顧客側ファイル群のデータをメーカ側が、またメーカ側ファイル群のデータを顧客側が、それぞれ判読可能なデータフォーマットで読み出すことができないように、プログラム上のプロテクトが掛けられている。

【0025】本実施例によれば、図2の実施例と同等の効果が得られるほかに、顧客、メーカの双方がそれぞれ独自のデータおよびノウハウについては互いに公開することなく寿命管理を行なうことができるという効果がある。

【0026】図5は、本発明による機器寿命集中管理システムの他の実施例を示す系統図である。本実施例は、各顧客が同種の機器を多数台所有している場合に適用される。具体的には、航空機のジェットエンジンについて示したものである。図5において、初期情報ファイル1には、既納エンジンの設計、製造、検査データが各顧客単位に大区分され、その中でエンジン一台毎に小区分に格納されている。評価情報ファイル2には、各エンジンの各部品が故障または損傷した場合に、エンジン全体の機能、性能に及ぼす影響の度合いが予め分析され、その結果が各エンジン単位に格納されている。プログラムファイル3には予めその時点で確立された最新の寿命予測技術に基づいて、エンジンの各部品の寿命を製造時のデータと運転経過データとから予測する手順を定め、それ

をプログラム化して格納してある。上記3つのファイルは、メーカの主CPU7に接続され、データの相互参照が可能になっている。

【0027】一方、顧客側において複数台の航空機31～34に搭載された各エンジンには、フロッピーディスク等の可搬式の記録媒体8にデータ等を記録する記録装置が備えられている。この記録媒体8には、予めエンジン部品の寿命を予測するに必要なデータが、所定の時間間隔で記録されるように設定されている。記録媒体8は、顧客が定めたスケジュールに従って、記録装置から適宜取り出され、各顧客毎に単独に備えられた副CPU7cを介して、各顧客の運転情報ファイル4にデータを転送する。前記副CPU7cは、各顧客の目的により異なる独自の顧客プログラム3bをローディングすることにより、運転情報ファイル4から運転データを読み出し、多数台の航空機およびそれに搭載されるエンジンの管理や整備計画、運航計画等を実行できる。それと同時に、多数台のエンジンの内からメーカの寿命管理プログラムに入力すべきエンジンを選択し、顧客の定めるスケジュールに従って、公衆通信回線6を介してメーカの主CPU7にアクセスし、初期情報ファイル1、評価情報ファイル2のうちから顧客の特定のエンジンに関するデータを参照して寿命予測を行わせ、その結果を副CPU7cの表示装置に表示させることができる。

【0028】この場合も、図4の実施例と同様に、メーカ側のファイル群と顧客側のファイル群は、主CPUの主記憶装置上では相互に参照可能としておくが、ファイル内のデータは相互に判読可能なデータフォーマットで読み出すことができないようにしておく。

【0029】本実施例は、航空機のエンジンに適用した例であるが、同様な寿命管理システムは、例えば多数台の車両を所有する運送会社、タクシー会社、バス会社などについても実施可能であることは明らかである。

【0030】また、本実施例では、通信手段として公衆通信回線を用いているが、例えば衛星通信などの専用通信回線を利用することも、本発明の範囲に含まれることは明らかである。

【0031】本実施例によれば、顧客が独自の運航管理または部品管理を行いながら、必要な時に顧客のスケジュールに従い任意の部品の寿命について、メーカの最新の寿命予測技術による寿命の診断を受けることができるので、エンジンまたは部品の計画的な運用が可能となる。一方、メーカは、顧客毎にまとまった情報を参照し、多数台のエンジンの膨大な部品の寿命消費状況を効率よく把握し、部品のストックや製造工程の管理を計画的に実行できる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、機器メーカの経験やノウハウやデータベース等に支援された高度な寿命判定技術を、全ての顧客に常に最新の技術として適用できる。

しかも、顧客自身は専門外の寿命管理の業務に煩わされる必要がないシステムが得られ、多数の顧客に設置された複数台の機器について、合理的にかつ計画的に寿命管理を実行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による機器寿命集中管理システムの処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図2】本発明による機器寿命集中管理システムをガスタービンの寿命管理に適用した実施例の系統構成を示す図である。

【図3】本発明による機器寿命集中管理システムを車両等の寿命管理に適用した実施例の系統構成を示す図である。

【図4】図2の実施例の顧客情報ファイルと運転情報フ

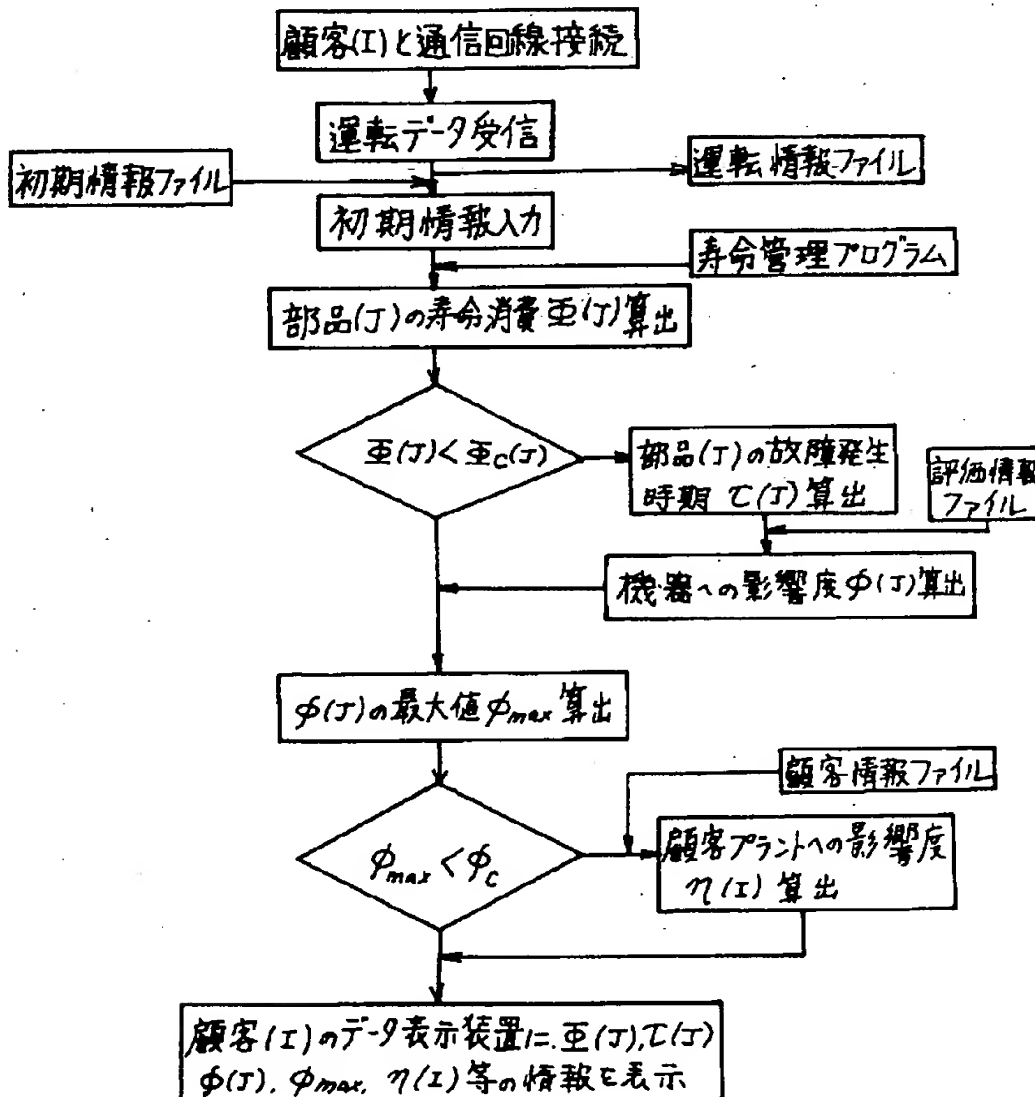
ァイルとを各顧客毎に単独のファイルとし、それらファイルを各顧客のガスタービンの運転監視盤側に備えた変形例の系統構成を示す図である。

【図5】本発明による機器寿命集中管理システムを航空機エンジン等の寿命管理に適用した実施例の系統構成を示す図である。

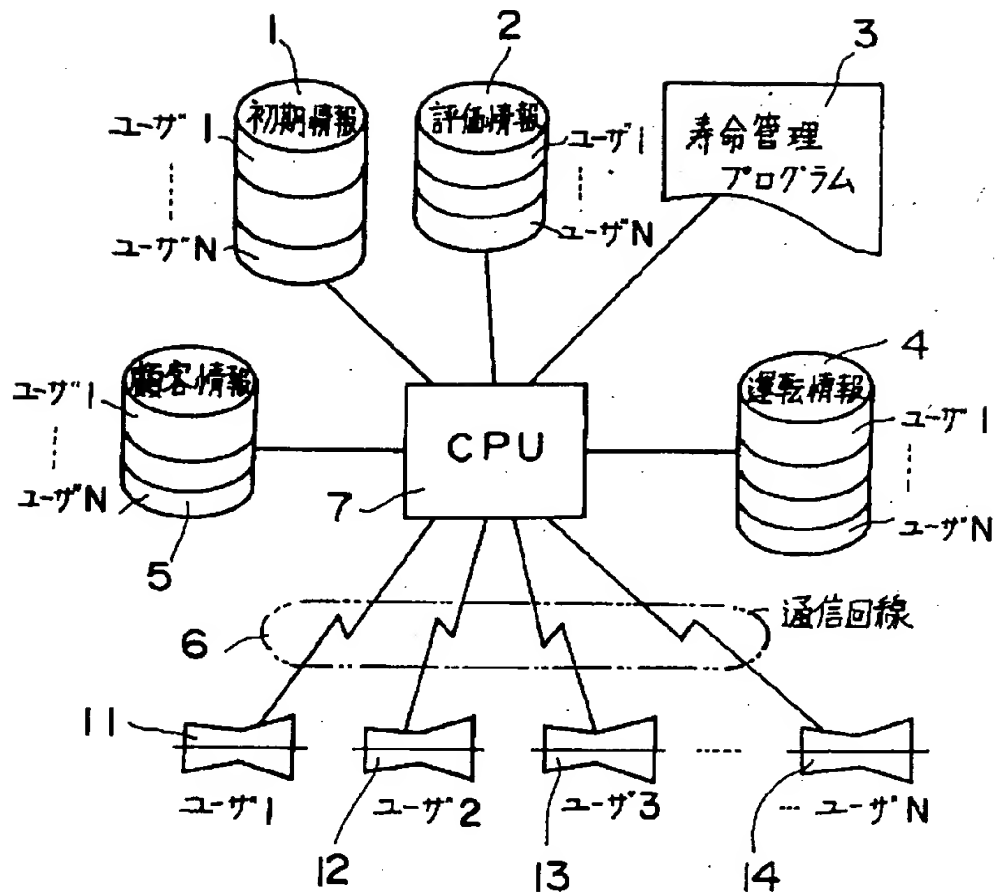
【符号の説明】

- | | |
|-------------|------------|
| 1 初期情報ファイル | 2 評価情報ファイル |
| 3 プログラムファイル | 4 運転情報ファイル |
| 5 顧客情報ファイル | 6 公衆通信回線 |
| 7 CPU | 8 記録媒体 |
| 9 中継基地 | 10 入出力装置 |
| 11~15 顧客 | 21~23 車両 |
| 31~34 航空機 | |

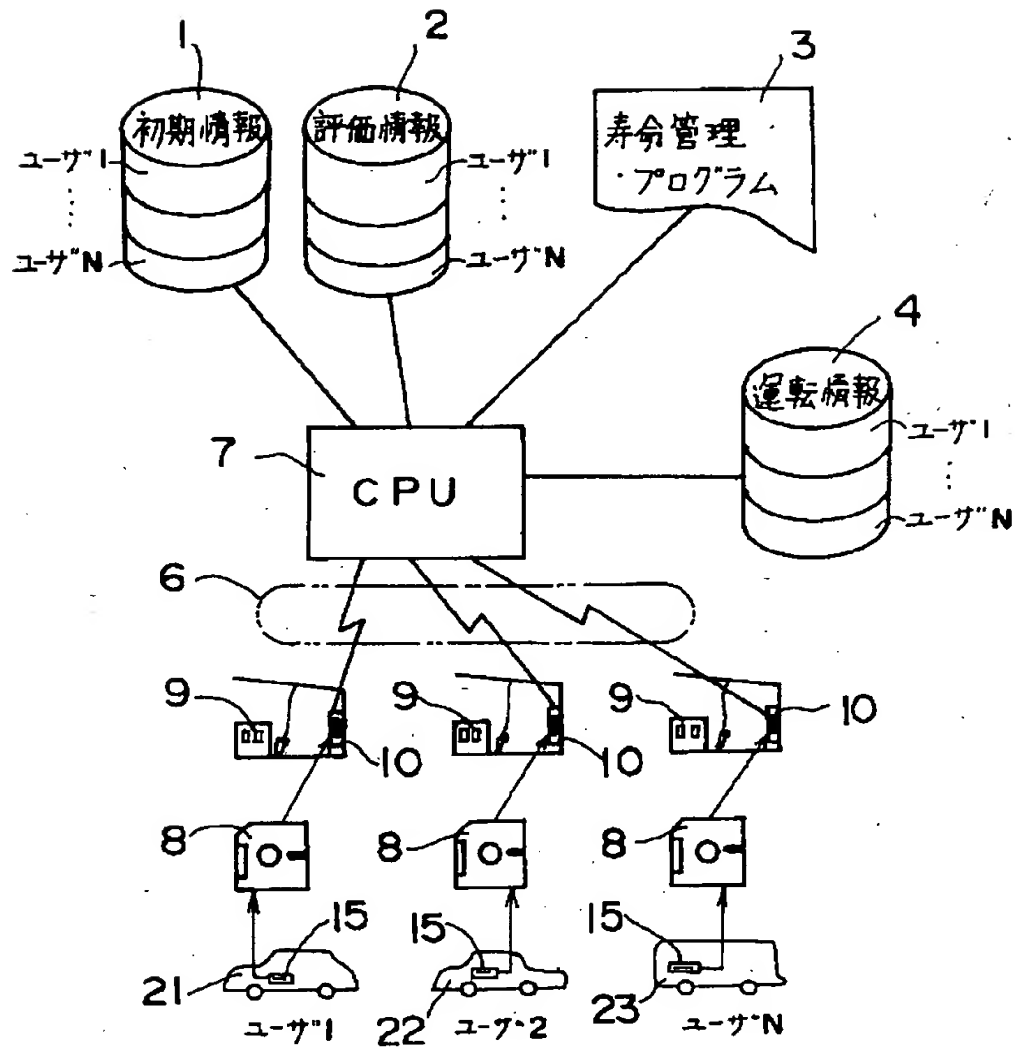
【図1】



【図2】



〔図3〕



【図4】

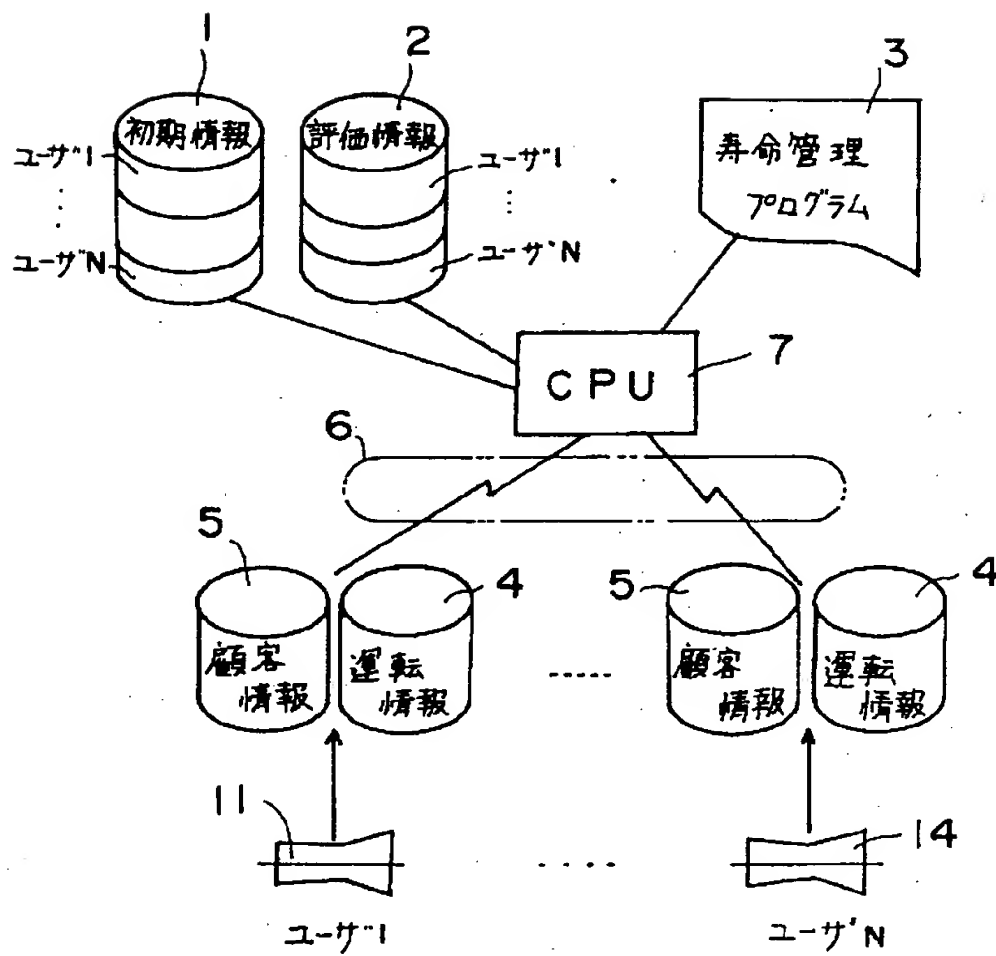


Figure 1 is a block diagram of the system architecture. At the top, a 'マスター 寿命管理 プログラム' (Master Life Management Program) is connected to a 'メイン CPU' (Main CPU). The Main CPU is also connected to a network 'N' which links to three 'サブ CPU' (Sub CPUs). Each Sub CPU is connected to a 'ユーザー プログラム' (User Program) and a 'モジュラ型端末' (Modular terminal). The Main CPU is connected to two databases: '初期情報' (Initial Information) and '評価情報' (Evaluation Information). The Sub CPUs are connected to '運転情報' (Operation Information) databases. The modular terminals are connected to aircraft models labeled 31, 32, 33, and 34.